

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА КОМПЕНСАЦИИ ЕМКОСТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ТОКА УТЕЧКИ НА ЗЕМЛЮ НА ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

Дубинин С.В., Коротченя А.П.

Белорусский национальный технический университет
Минск. Республика Беларусь.

Для снижения емкостной составляющей тока утечки на землю до безопасного уровня в современных системах защиты человека от поражения электрическим током применяют компенсаторы дроссельного типа. Для контроля изоляции электрической сети в системах защиты обычно используется источник оперативного напряжения, подключенного между фазами электрической сети и землей. Как показали исследования [1], в комбинированных сетях применение компенсаторов дроссельного типа может оказывать значительное влияние на точность измерений. В связи с этим были проведены сравнительные исследования влияния компенсаторов дроссельного типа и компенсаторов на основе конвертора отрицательного сопротивления КОС на систему измерения изоляции комбинированной электрической сети относительно земли. Исследования проведены при помощи пакета моделирования электротехнических систем NI Multisim (рис.1).

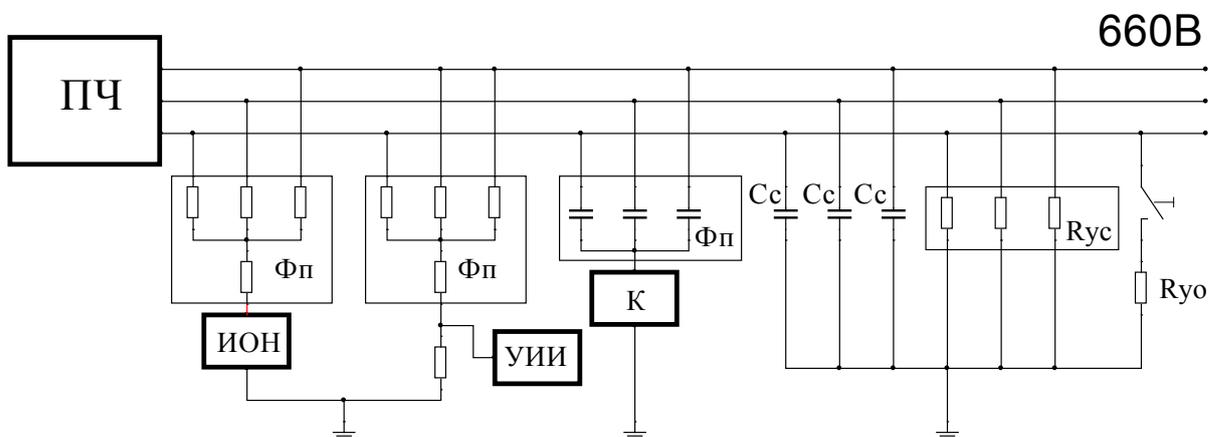


Рисунок 1. Моделирование процесса компенсации емкости сети: ПЧ – преобразователь частоты, ИОН – источник оперативного напряжения, УИИ – устройство измерения сопротивления изоляции сети, К – компенсатор, Фп – фильтр присоединения, C_c – емкость сети, R_{yc} – симметричное сопротивление утечки, $R_{oу}$ – однофазное сопротивление утечки.

Моделирование проводилось для двух способов компенсации – при помощи дроссельного компенсатора и компенсатора на основе КОС (рис.2).

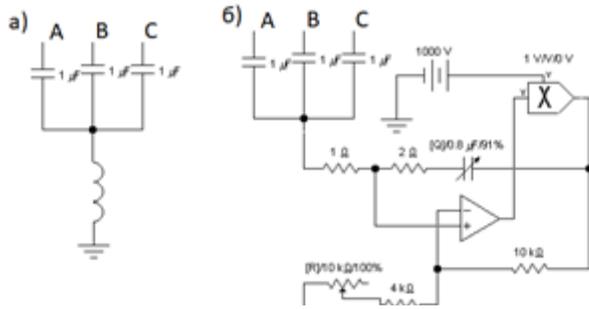


Рис. 2. Модели компенсаторов: а) дроссельного типа, б) на основе КОС.

Для измерения сопротивления изоляции используется параллельный способ, при котором прямоугольное напряжение источника ИОН подключено к фазам сети через фильтр Фп. По амплитуде сигнала, поступающего на вход устройства измерения УИИ определяется величина сопротивления изоляции сети относительно земли.

На рис. 3 приведены результаты моделирования сигнала на входе измерительного устройства УИИ.

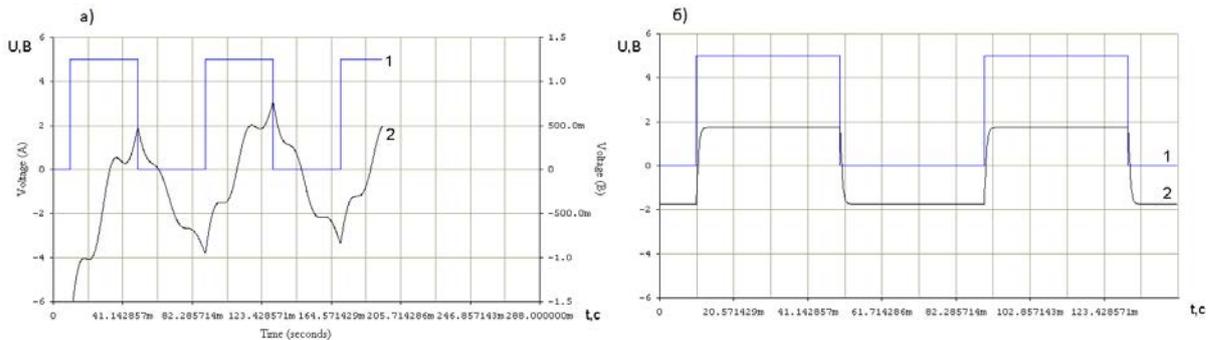


Рис. 3. Результаты моделирования процесса компенсации емкости сети: а) с дроссельным компенсатором, б) с компенсатором на основе КОС

Из рис. 3 следует, что в случае дроссельного компенсатора (рис. 3а) искажение формы сигнала значительнее чем в случае КОС (рис. 3б).

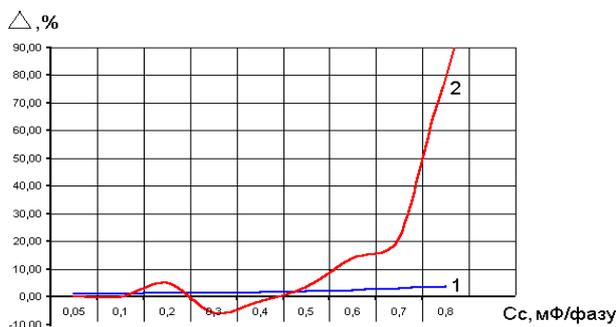


Рис. 4. Зависимость точности измерения от емкости кабеля сети.

Применение КОС позволяет значительно уменьшить погрешность измерения сопротивления изоляции (рис. 4) и расширить область применения системы автоматического контроля изоляции относительно земли на комбинированные электрические сети с протяженным кабелем (2 – погрешность измерения с дроссельным компенсатором, 1– с компенсатором на основе КОС).